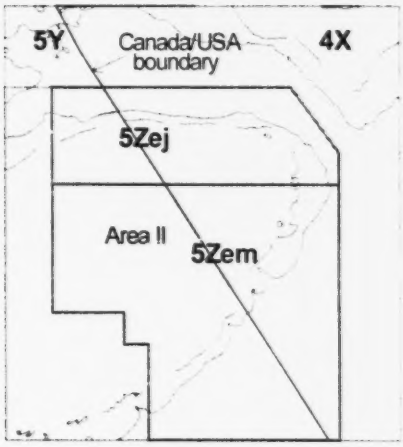
Eastern Georges Bank Haddock



Background

The haddock, a bottom dwelling species in the cod family, is found on both sides of the North Atlantic. In the western Atlantic, haddock range from Greenland to Cape Hatteras, with a major concentration on eastern Georges Bank.

Georges Bank haddock feed primarily on small invertebrates and are most commonly caught at depths of 45 to 240 meters (25 to 130 fathoms). Adult haddock appear relatively sedentary but seasonal movements occur. On Georges Bank, young haddock grow rapidly at first, reaching over 50 centimeters (20 inches) by age 3, but grow slowly thereafter, reaching about 75 centimeters (30 inches) by age 10. Many haddock mature by age 2 but it is uncertain if these young fish spawn successfully.

Georges Bank haddock have supported a commercial fishery since prior to 1900. Bottom trawlers have been the principal gear since their introduction in the 1920s. Landings from Georges Bank, which include the eastern Georges Bank component and the Great South Channel component, averaged about 46,000t between 1935 and 1960 and increased to over 100,000t in the 1960s under heavy exploitation. Subsequently, during the early 1970s, spawning season/area closures were introduced as a means of controlling effort and are still in use today. Following the extension of jurisdiction to 200 miles by coastal states in 1977, only Canada and the USA have fished this stock. Both Canada and the USA impose minimum fish size and mesh size regulations. Additionally, Canada establishes quotas to achieve a target exploitation rate of roughly 20% or lower of the harvestable population and the USA has instituted a year-round closure of Area II.

Summary

- Combined Canada and USA catches in 2000 were about 5600 t.
- Biomass has increased since 1993 but remains below the 1930-55 average.
- Adult biomass (ages 3+) increased to over 40,000 t, above which better recruitment has been observed, in 2001 but little increase in biomass is expected to 2002 .
- The 1998 year-class is the strongest since 1978 and early signs for the 2000 year-class indicate it may be comparable. The 1996 and 1999 year-classes were estimated to be the third and fourth largest since 1978.
- A broad age structure is reflected in both the fishery catch and the population.
- Exploitation has been below $F_{0.1}$ since 1995.
- Survivorship to age 1 is generally higher than that observed during the 1980s.
- The combined Canada/USA yield at $F_{0.1}$ in 2001 would be about 9,700 t. While the biomass is not expected to decrease, the chance of a 10% increase is low.

The Fishery

Catches (thousands of tonnes)

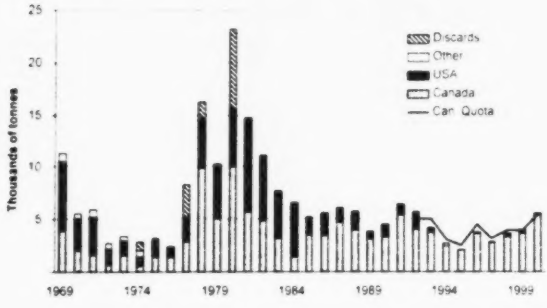
Year	1970-79 Avg.	1980-89 Avg.	1990-96 Avg.	1997	1998	1999	2000
TAC[1]	-	-	4.0	3.2	3.9	3.9	5.4
Canada	2.7	4.4	3.5	2.6	3.4	3.7	5.4
USA	2.8[2]	4.8[2]	0.6[3]	0.1[3]	0.3[3]	0.4	0.2
TOTAL	6.1[2]	9.2[2]	4.2	2.7	3.7	4.0	5.6

[1] Canadian quota only

[2] Includes foreign catches

[3] Includes discard estimates

Under restrictive management measures, **combined Canada/USA catches** declined from over 6,400 t in 1991 to a low of about 2,100 t in 1995 and have since fluctuated between about 3,000 t and 5,600 t. Greater catches in the late 1970s and early 1980s, ranging up to about 23,000 t, were associated with good recruitment. Substantial quantities of small fish were discarded in those years. Catches subsequently declined and fluctuated around 5,000 t during the mid to late 1980s.



In 1995 to 1999, **Canadian catches** were below the quota due to closure of some fleet sectors when the cod quotas were reached. The 2000 catch of 5,402 t was slightly above the Canadian quota of 5400 t. During 1994 to 2000, all Canadian groundfish fisheries on Georges Bank remained closed from January to early June to protect spawning concentrations.

Weight of all Canadian landings were monitored at dockside, and at-sea monitoring by observers accounted for 15% of the 620 trips, from which haddock was landed and 21% of the amount landed. In 2000, samples were collected by DFO, observer and by two industry groups, Scotia Fundy Mobile Gear Fishermen's Association (SFMGFA) and High Liner Foods (HLF). Comparison of samples from all sources indicated that there was little discarding or highgrading. Discarding and misreporting have been considered negligible since 1992.

In recent years, the Canadian fishery has been primarily conducted by vessels using otter trawls and longlines with some handlines and gillnets. During 2000, all vessels over 65 ft operated on enterprise allocations, otter trawlers under 65 ft and fixed gear vessels 45-65 ft operated on individual quotas while fixed gear vessels under 45 ft operated on community quotas administered by local boards. Most haddock were caught by otter trawlers less than 65 ft and longliners less than 65 ft. The catches by otter trawlers peaked in June while longline catches peaked in September. Longline catches were low in June due to a late start for that gear type.

The size and age composition of the 2000 Canadian fishery was characterised using port, at sea and industry samples from all principle gears and all seasons. The size composition of catch in the Canadian fisheries peaked at 55 cm (21 in) for otter trawlers and at 57 cm (22 in) for longliners. Gill-netters caught few haddock but they were larger. No sampling was available for discards of haddock by-catch in the Canadian scallop fishery, though in previous years, the amount caught has not been large.

USA catches for 2000 were derived from logbooks coupled with dealer reports, as was done for 1994-99. Effort in the USA fishery was regulated using closed areas and Days-at-Sea limits. To curtail targeting of haddock, a 500 lb trip limit was introduced

103-01320/

in 1994 and raised to 1,000 lb in July 1996. The trip limit resulted in an increase in the discard rate. The trip limit has been adjusted periodically and in September 1998, it was established at 3,000 lb/day, maximum of 30,000 lb/trip through to April 1999, 2,000 lb/day, maximum of 20,000 lbs/trip during May through October and raised to 5,000 lb/day, maximum of 50,000 lbs/trip in November 1999. In October 2000, the haddock daily trip limit was suspended through April 2001, with the trip limit of 50,000 lbs remaining in effect. The combination of area closures, effort restrictions, and trip limits has precluded most operators from making long trips to 5Zjm, with the result that USA catches from 5Zjm have been low since 1993. While Area II remained closed in 2000, landings from 5Zjm decreased from 1999 to 187 t in 2000 and discards again were low because the day and trip possession limits remained high.

USA port samples and ageing data from eastern Georges Bank were used to characterise the size and age composition of the USA fishery catch from eastern Georges Bank.

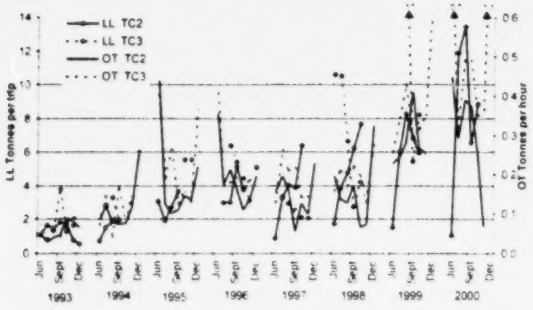
As in 1999, for the **combined Canada/USA fishery catch**, the 1996 year-class (now age 4) dominated the 2000 catch. In comparison to the age composition of the catch during various earlier periods in this century when year-classes were quickly fished down, the older age groups continue to contribute significantly to the 2000 catch. The percentage of age 2 and 3 fish in 2000 was below the historical averages but the contribution from age 2 was higher than it has been in recent years, suggesting a strong 1998 year-class. The low percentage of younger ages in the recent catches has been due in part to the type of gear used and to avoidance of areas with small fish.

Environmental Conditions

Examination of the physical and biological oceanographic conditions on Georges Bank indicates that water temperatures in recent years (1998-2000) have been about 1°C above normal. The temperature conditions that were observed during the 2000 and 2001 Canadian groundfish bottom-trawl surveys are consistent with this pattern. Although the recent temperatures are above normal, they are still within the range normally associated with demersal stages of cod and haddock caught within the Georges Bank and Scotian Shelf areas. The degree of vertical mixing, as indicated by the annual mean difference in water density between 0 and 50m, has been relatively constant for the past 20 years. The shelf/slope front and Gulf Stream was closer to Georges Bank in 2000 than the long-term normals and the concentration of chlorophyll on the Bank was higher in 2000 than in 1999 or 1998. Connections between the oceanographic conditions and the status of assessed fish stocks within 5Z are still elusive and remain under investigation.

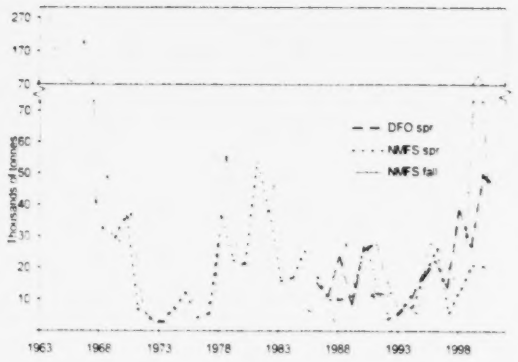
Resource Status

Catch rates from the Canadian commercial fishery for selected trips by tonnage classes 2 and 3 otter trawlers and longliners have increased since 1993. Changes to regulations, gear modifications and varying fishing practices in recent years make comparison of catch rates from year to year difficult to interpret. Therefore, these were not used as indices of abundance.



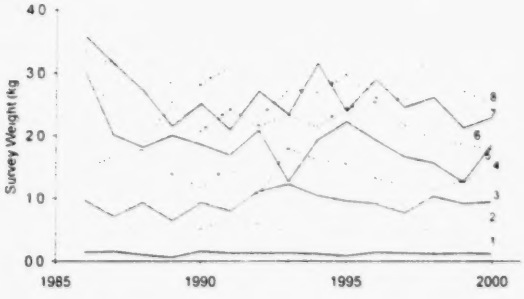
Surveys of Georges Bank have been conducted by the USA National Marine Fisheries Service (NMFS) each fall (October) since 1963 and each spring (April) since 1968, and by Canada's Department of Fisheries and Oceans (DFO) each spring (February) since 1986. The spatial distribution of catches for the most recent survey of each series was similar to the distribution over the previous 5 year period. An abundance of age 1 haddock (2000 year-class) haddock was observed on the southern flank during the DFO survey.

The **indices for ages 3-8 survey biomass** peaked at record highs during the early 1960s. After declining to a record low in the early 1970s, they peaked again in the late 1970s, though at a lower level, and again during the mid to late 1980s at about half the level of the 1970s peak. Biomass increased from 1992 to 1996, fluctuated somewhat and increased again after 1998. The NMFS fall survey biomass for 1999 appears to have been anomalously high as the 2000 biomass is more in line with previous observations. The two spring surveys both decreased slightly.



Survey recruitment indices for ages 0, 1 and 2 indicate that the abundance of the 1998 year-class is the highest since the 1978 year-class. The 1996 and the 1999 year-classes were comparable to the moderate 1983, 1985, 1987 and 1992 year-classes. These year-classes were considerably smaller than the strong 1975 and 1978 year-classes and the very strong 1962 and exceptional 1963 year-classes. The DFO survey in 2001 indicates a strong 2000 year-class in contrast to the age 0 observation from the NMFS fall survey which indicated only moderate abundance.

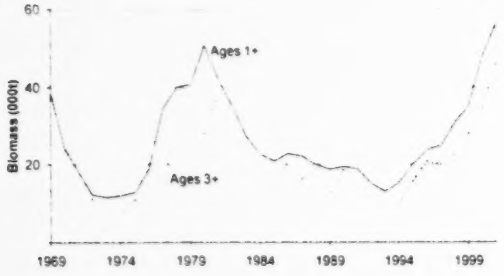
Although fishery weights at age for ages 2 and 3 are higher since 1993/1994, reflecting the change in gear selectivity which occurred, there were no persistent trends in population **weight at age** derived from the DFO surveys.



As in 2000, stock status evaluations were based on a Virtual Population Analysis (VPA) using catch statistics, sampling for size and age composition of the commercial

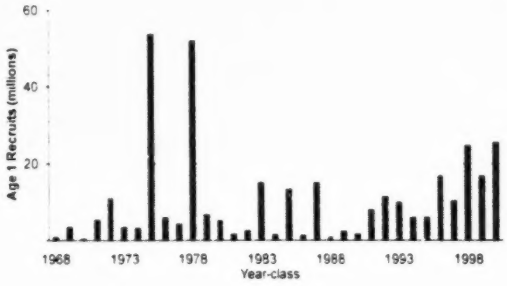
catch, and trends in abundance from three bottom trawl research surveys.

Population biomass (ages 1+), estimated by the VPA, has steadily increased from near historic low levels of about 13,000 t in 1993 to about 56,000 t at the beginning of 2001. The recent increase has been due to more consistent and improved recruitment and was enhanced by increased survivorship and by reduced capture of small fish in the fisheries. Since the 1991 year-class, no year-classes have been below 5 million fish. Between the 1978 and 1991 year-classes, 7 of the 14 year-classes were below 5 million fish. The biomass increase is expected to be sustained by the 2000 year-class which appears at least as good as the 1998. The adult biomass (ages 3+) trend is similar to the ages 1+ trend, with a 25% increase from 2000 to 2001, due largely to recruitment of the 1998 year-class.

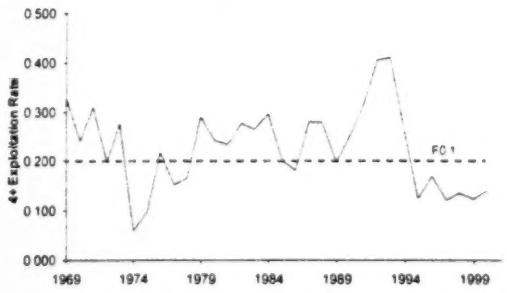


Population biomass during the late 1970s and early 1980s was about 50,000 t, due to recruitment of the strong 1975 and 1978 year-classes whose abundance was estimated at about 50 million. However, biomass declined rapidly in the early 1980s as subsequent recruitment was poor and these two year-classes were fished intensely at a young age.

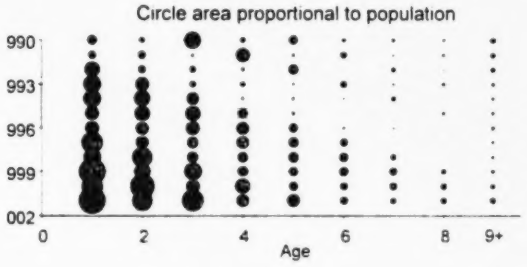
Recruitment, estimated by the VPA, indicate the strength of the 1996 and 1999 year-classes to be about 17 million at age 1, comparable to the 1983, 1985 and 1987 year-classes, which were the strongest 3 year-classes over about a 20 year time span. Preliminary indications for the 2000 year-class indicate it is about equal to the 1998 year-class which is estimated to be relatively strong at about 25 million, making them the strongest since the 1978 year-class.



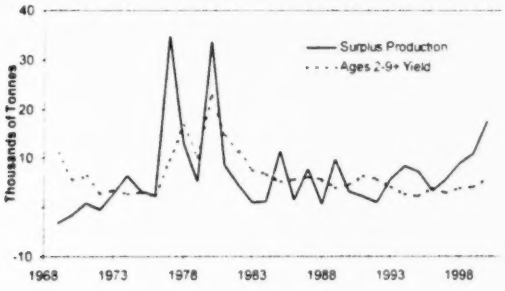
Exploitation rate for fully recruited ages 4+ has consistently been below that corresponding to $F_{0.1}$ (20%) since 1995. Historically, exploitation rate has generally exceeded that corresponding to $F_{0.1}$ and showed a marked increase between 1989 and 1993 to about 40%, the highest observed. Reduced fishing mortality in recent years has resulted in increased survival of incoming year-classes. The number of haddock of the 1992 year-class surviving to age 8 was over four times that of the equally abundant 1983 year-class, and about the same as that of the 1975 or 1978 year-classes which were more than 3 times as abundant. Avoidance of small fish has resulted in the number of fish of the 1998 year-class surviving to age 3 to be almost as many as survived to age 3 of the 1978 year-class which was twice as strong.



In both absolute numbers and percent composition, the **population age structure** displays a broad representation of age groups, reflecting improving recruitment and lower exploitation since 1995.



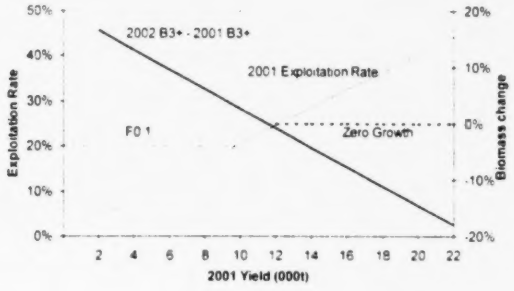
Since 1993, **surplus production** (biomass gains from growth and from recruitment, decremented by losses due to natural deaths) has exceeded the fishery harvest yield, resulting in net increase. Growth of fish is the dominant component of the biomass gain but recruitment accounts for significant portions when stronger year-classes enter.



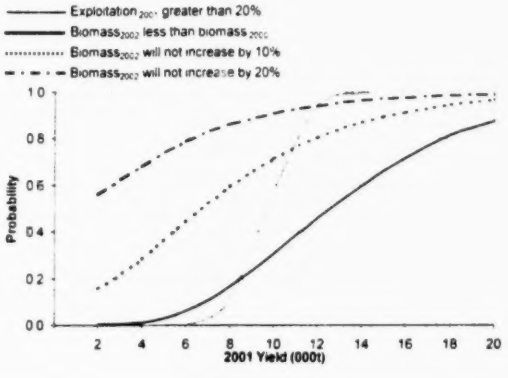
Assessments for several other stocks have identified a discrepancy between past and current estimates of stock status (retrospective pattern). This stock assessment does not suffer from a retrospective pattern.

Outlook

Projected total Canada/USA yield at an exploitation rate corresponding to $F_{0.1}$ in 2001 would be about 9,700 t. If fished at that rate in 2001, the adult biomass is projected to increase somewhat from 46,500 t to 48,000 t by the beginning of 2002. As in 2000, the 1996 year-class (age 5) is expected to comprise the highest proportion of the total 2001 yield with ages 4 and 3 (1997 and 1998 year-classes) each contributing slightly lower yields and amounting to a combined proportion of 64%. Ages 6, 7 and 8 will contribute equally at 7% each and the 9+ group will contribute slightly more at 11%.



Uncertainty about year-class abundance generates uncertainty in forecast results. This uncertainty was expressed as risk of achieving reference levels. For example, a combined Canada/USA catch of 8,000 t in 2001 results in about 11% probability that fishing mortality rate will exceed $F_{0.1}$ and a low probability that the adult biomass will decrease. At this yield, there is a high probability (60%) of not achieving a 10% biomass increase and a higher probability (86%) of not achieving a 20% biomass increase. A catch corresponding to $F_{0.1}$ in 2001 results in a probability of about 25% that the adult biomass will decrease.

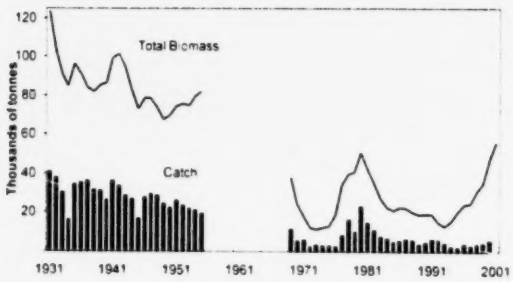


These uncertainties are dependent on the set of model assumptions and data used in the analyses. Though these assumptions were deemed most suitable, there may be other plausible assumptions. These calculations do not include uncertainty due to variations in weight at age, partial recruitment to the fishery, natural mortality, systematic errors in data reporting or the possibility that the model may not reflect the stock dynamics closely enough. The risk profiles provide a general sense of the associated uncertainties and can assist in assessing the consequences of alternative actions.

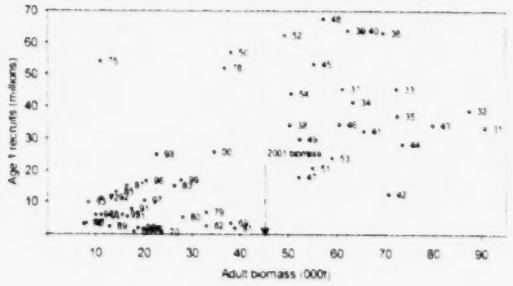
Management Considerations

The Canadian quota of 5,400 t in 2000 was expected to result in a negligible chance of exceeding $F_{0.1}$ and about an 85% chance of getting 20% growth in the stock. The Canadian catch in 2000 was very near the quota and resulted in an exploitation rate of about 14% and an increase in adult biomass of about 25% from 2000 to 2001.

Data were available to approximate the age composition of the catch from unit areas 5Zj and 5Zm in order to reconstruct an illustrative population analysis for the period between 1930 and 1955 which is suitable for comparing productivity. Total catches during the 1930s to 1950s ranged between 15,000 t and 40,000 t, averaging about 25,000 t. Catches probably attained record high levels of about 60,000 t during the early 1960s. Since the early 1970s, catches have been substantially lower, generally fluctuating between 5,000 t and 10,000 t. Although biomass has been increasing and is the highest it has been in about 30 years, it remains below the average biomass during 1930-55, when productivity was higher.



The pattern of recruitment indicates that the chance of a strong year-class is significantly reduced for adult biomass below about 40,000 t. Since 1969, only the 1975 and 1978 year-classes have been above the average abundance of year-classes observed during the period 1930-55.



Examination of the recruits per spawning biomass ratio suggests that survivorship to age 1, for several years during the 1980s, may have been lower than the norm. The present survivorship appears comparable to that of the 1930s to 1950s period, suggesting that higher recruitment might result if the biomass increases.

Exploitation rate and biomass can be used to compare consequences of alternative harvest yields. The projections above show those results. Other **attributes** like recruitment, age structure and spatial distribution reflect possible fluctuations in the productive potential and can be used to qualify reference points and acceptable risk. While conditions have improved, considering all attributes, further rebuilding is required, therefore some moderation is indicated.

The percent of biomass, ages 3-8, on the Canadian side of 5Zjm from the three surveys was summarised for recent years. During the NMFS fall (Oct.) surveys, almost all of the biomass occurred on the Canadian side. During the DFO spring (Feb.) surveys, most of the biomass was on the Canadian side although the percentage was lower in 1992, 1993 and 2000. During the NMFS spring (April) surveys, the percentage on the Canadian side was typically lower but these results were more variable.

Percentage of Biomass on Canadian Side

	DFO.	NMFS	NMFS
Year	Feb.	Apr.	Oct.
1992	66	78	100
1993	67	42	99
1994	99	100	100
1995	98	59	100
1996	95	17	100
1997	90	91	100
1998	100	68	100
1999	98	41	100
2000	78	41	100
2001	96	N/A	N/A

Cod and haddock are often caught together in Canadian groundfish fisheries. However, their **catchabilities** to the fisheries differ and they are not necessarily caught in proportion to their relative abundance. With current fishing practices, exploitation of haddock at $F_{0.1}$ may compromise the achievement of rebuilding objectives for cod.

For more Information

Contact: S. Gavaris or L. Van Eeckhaute
Marine Fish Division
Biological Station
531 Brandy Cove Road
St. Andrews, NB E5B 2L9
Tel: (506)529-5912
Fax: (506)529-5862
E-Mail:
GavarisS@mar.dfo-mpo.gc.ca
Van-EeckhauteL@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Page, F. H., R. Losier, K. Drinkwater, B. Petrie, G. Harrison, and D. Sameoto. 2001. Overview of Physical and Biological Oceanographic Conditions on Georges Bank. DFO CSAS Res. Doc. 2001/066.

Van Eeckhaute, L., and S. Gavaris. 2001. Assessment of haddock on eastern Georges Bank. DFO CSAS Res. Doc. 2001/069.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

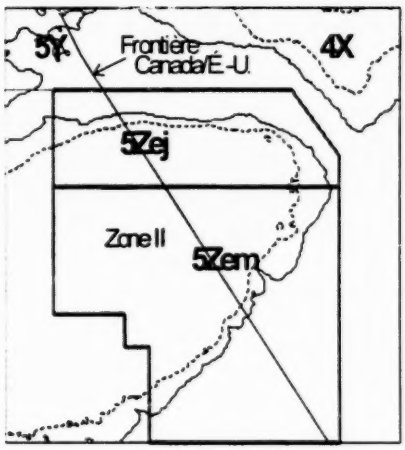
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN: 1480-4913

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication

DFO, 2001. Eastern Georges Bank Haddock. DFO Science Stock Status Report A3-08(2001).

Aiglefin de l'est du banc Georges



Renseignements de base

L'aiglefin, poisson des grandes profondeurs de la famille des morues, est répandu des deux côtés de l'Atlantique Nord. Il est présent depuis le Groenland jusqu'au cap Hatteras dans l'ouest de l'Atlantique, et on en trouve une importante concentration dans l'est du banc Georges.

L'aiglefin du banc Georges se nourrit surtout de petits invertébrés et est communément capturé à des profondeurs allant de 45 à 240 mètres (de 25 à 130 brasses). L'aiglefin adulte paraît relativement sédentaire, quoiqu'il effectue certaines migrations saisonnières. Sur le banc Georges, le jeune aiglefin croît d'abord rapidement, atteignant une taille de plus de 50 centimètres (20 pouces) à l'âge 3, mais sa croissance ralentit ensuite et il mesure environ 75 centimètres (30 pouces) à l'âge 10. De nombreux aiglefins atteignent la maturité à l'âge 2, mais on ne sait pas avec certitude si ces jeunes poissons arrivent à frayer.

La pêche commerciale de l'aiglefin du banc Georges a commencé avant 1900. Les chaluts de fond ont été les principaux engins de pêche de cette espèce depuis leur introduction, dans les années 1920. Les débarquements en provenance du banc Georges, qui comprend la partie est du banc et le chenal Great South, se chiffraient en moyenne à environ 46 000 t entre 1935 et 1960; ils sont passés à plus de 100 000 t dans les années 1960, en raison d'une forte exploitation. Au début des années 1970, on a donc cherché à maîtriser l'effort au moyen de fermetures de secteurs et de fermetures durant la saison de la fraye. Ces mesures sont encore en vigueur à l'heure actuelle. Après l'extension de la compétence des états côtiers à la zone des 200 milles, en 1977, seuls le Canada et les É.-U. ont exploité ce stock. Les deux pays imposent une taille minimale réglementaire et des restrictions sur le maillage. De plus, le Canada fixe des quotas fondés sur un taux d'exploitation cible à peu près égal ou inférieur à 20 % de la population exploitable et les États-Unis ont institué une fermeture de la zone II à longueur d'année.

Sommaire

- Les prises combinées Canada/É.-U. étaient d'environ 5 600 t en 2000.
- La biomasse a augmenté depuis 1993, mais elle reste inférieure à la moyenne de 1930-1955.
- En 2001, la biomasse des adultes (âges 3+) a augmenté à plus de 40 000 t, niveau au-dessus duquel on observe un meilleur recrutement, mais on attend peu d'accroissement de la biomasse jusqu'en 2002.
- La classe d'âge de 1998 est la plus forte depuis 1978 et, d'après les premiers indices, la classe d'âge de 2000 pourrait lui être comparable. On a estimé que les classes d'âge de 1996 et de 1999 venaient aux troisième et quatrième rangs des plus fortes depuis 1978.
- Les prises de la pêche et la population reflètent une large fourchette d'âges.
- L'exploitation est inférieure à $F_{0.1}$ depuis 1995.
- La survie jusqu'à l'âge 1 est généralement supérieure à ce qu'on a observé dans les années 1980.
- Le rendement combiné Canada/É.-U. à $F_{0.1}$ en 2001 serait d'environ 9 700 t. Quoiqu'on ne s'attend pas à ce que la biomasse diminue, il est peu probable qu'elle augmente de 10 %.

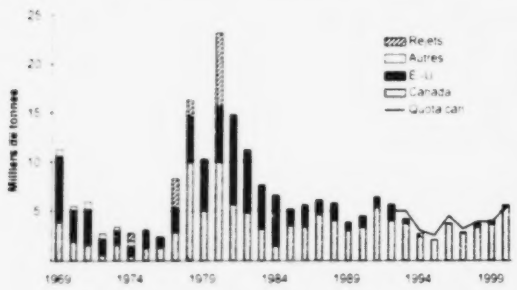
La pêche

Prises (milliers de tonnes)

Année	1970-79 Moy.	1980-89 Moy.	1990-96 Moy.	1997	1998	1999	2000
TAC[1]	-	-	4,0	3,2	3,9	3,9	5,4
Canada	2,7	4,4	3,5	2,6	3,4	3,7	5,4
É.-U.	2,8[2]	4,8[2]	0,6[3]	0,1[3]	0,3[3]	0,4	0,2
TOTAL	6,1[2]	9,2[2]	4,2	2,7	3,7	4,0	5,6

[1]Quota canadien seulement
[2]Comprend les prises étrangères
[3]Comprend les estimations de rejets

Des mesures strictes de gestion ont fait baisser les **prises combinées Canada/États-Unis**, qui sont tombées de plus de 6 400 t en 1991 à un seuil d'environ 2 100 t en 1995, et ont depuis fluctué entre environ 3 000 t et 5 600 t. Les prises plus importantes enregistrées à la fin des années 1970 et au début des années 1980, atteignant jusqu'à environ 23 000 t, étaient associées à un bon recrutement. Pendant les années en question, d'importantes quantités de petits poissons ont été rejetées. Les prises ont ensuite chuté considérablement et fluctué alentour de 5 000 t du milieu à la fin des années 1980.



Dans la période 1995-1999, les **prises canadiennes** ont été inférieures au quota, parce que la pêche a été fermée pour certaines flottilles une fois les quotas de morue atteints. Les prises de 2000 (5 402 t) étaient légèrement supérieures au quota canadien (5 400 t). De 1994 à 2000, la pêche canadienne de tous les poissons de fond est demeurée fermée sur le banc Georges de janvier au début de juin, pour protéger les concentrations de frayeurs.

Le poids de tous les débarquements canadiens a fait l'objet d'une vérification à quai et la surveillance en mer par les observateurs a porté sur environ 15 % des 620 sorties qui ont produit des débarquements d'aiglefin et sur 21 % des quantités débarquées. En 2000, des échantillons ont été prélevés par les observateurs du MPO et par deux groupes de l'industrie, soit la Scotia Fundy Mobile Gear Fishermen's Association (SFMGFA) et High Liner Foods (HLF). Une comparaison des échantillons de toutes les sources a révélé qu'il y avait peu de rejets, sélectifs ou non. Les rejets et les fausses déclarations sont jugés négligeables depuis 1992.

Ces dernières années, la pêche canadienne a été pratiquée au chalut à panneaux, à la palangre et, dans une moindre mesure, à la ligne à main et au filet maillant. En 2000, tous les bateaux de plus de 65 pi exploitaient des allocations d'entreprise, les bateaux de pêche au chalut à panneaux de moins de 65 pi et les bateaux de pêche aux engins fixes de 45 à 65 pi des quotas individuels, et les bateaux de pêche aux engins fixes de moins de 45 pi des quotas communautaires administrés par des comités locaux. La majorité des prises d'aiglefin ont été capturées par des bateaux de pêche au chalut à panneaux de moins de 65 pi et des palangriers de moins de 65 pi. Les prises au chalut à panneaux ont atteint leur maximum en juin, tandis que celles des palangriers ont culminé en septembre. Les prises des palangriers ont été très faibles en juin, en raison du début tardif de la pêche par ces bateaux.

On a établi la composition des prises canadiennes de la pêche de 2000 selon l'âge et selon la taille d'après les échantillons prélevés au port et en mer ainsi que des échantillons prélevés par l'industrie parmi les prises de toutes les flottilles à toutes les saisons. La taille parmi les prises de la pêche canadienne a culminé à 55 cm (21 po) pour

les chaluts à panneaux et à 57 cm (22 po) pour les palangres. Les filets maillants ont capturé moins d'aiglefin, mais celui-ci était plus grand. Il n'y a pas eu d'échantillonnage des rejets des prises accessoires d'aiglefin dans la pêche canadienne du pétoncle, mais les années précédentes ces prises accessoires étaient peu abondantes.

Les prises des États-Unis pour 2000 ont été calculées d'après les journaux de bord et les journaux des négociants, comme cela avait été fait de 1994 à 1999. L'effort des pêcheurs américains a été réglementé au moyen de zones de fermeture et de limites sur les jours en mer. Afin de restreindre la pêche sélective de l'aiglefin, on a fixé une limite par sortie de 500 lb au début de 1994, limite qui a été portée à 1 000 lb en juillet 1996. La limite par sortie s'étant traduite par une hausse du taux de rejet, on l'a corrigée périodiquement ; en septembre 1998, elle a été fixée à 3 000 lb par jour et à un maximum de 30 000 lb par sortie jusqu'en avril 1999, à 2 000 lb par jour et à un maximum de 20 000 lb par sortie de mai à octobre, et à 5 000 ib par jour et 50 000 lb au maximum par sortie en novembre 1999. En octobre 2000, la limite quotidienne de prises d'aiglefin a été suspendue jusqu'en avril 2001, la limite par sortie de 50 000 lb restant en vigueur. En raison des mesures combinées de fermetures de zone, de restrictions sur l'effort et de limites par sortie, la plupart des exploitants n'ont pu effectuer de longues sorties dans 5Zjm. Par conséquent, les prises américaines dans 5Zjm sont demeurées basses depuis 1993. La zone II est restée fermée en 2000 et les débarquements en provenance de 5Zjm ont diminué de 1999 à 2000, pour se chiffrer à 187 t; les rejets ont continué d'être bas parce que les limites de possession par jour et par sortie sont restées élevées.

Les échantillons de prises américaines prélevés au port et les données de détermination de l'âge de l'aiglefin de l'est du banc Georges ont servi à établir la composition, selon l'âge et selon la taille, des prises de la pêche américaine dans l'est du banc Georges.

Comme en 1999, la classe d'âge de 1996 (maintenant à l'âge 4) a dominé les **prises combinées de la pêche du Canada et des États-Unis** en 2000. Contrairement à la composition des prises selon l'âge à d'autres périodes du siècle où les classes d'âge étaient rapidement exploitées jusqu'à épuisement, les groupes d'âges plus vieux ont continué de représenter une part importante des prises de 2000. Le pourcentage des poissons des âges 2 et 3 en 2000 était inférieur aux moyennes historiques, mais la contribution des aiglefins d'âge 2 a été plus forte que ces dernières années, ce qui laisse croire que la classe d'âge de 1998 est forte. Le faible pourcentage des âges plus jeunes dans les prises récentes est dû en partie au type d'engin utilisé et au fait que les pêcheurs ont évité les zones où le poisson était petit.

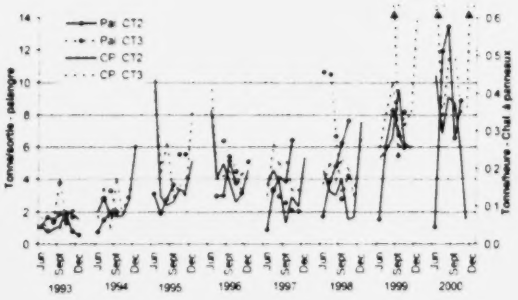
Conditions environnementales

L'examen des conditions océanographiques physiques et biologiques sur le banc Georges révèle que les températures de l'eau ces dernières années (1998-2000) se sont situées environ 1 °C au-dessus de la normale. Les conditions de température observées en 2000 et en 2001 au cours des relevés canadiens sur le poisson de fond au chalut de fond sont conformes à cette tendance. Quoique les températures récentes soient supérieures à la normale, elles se situent encore dans la fourchette de températures associée aux stades démersaux de la morue et de l'aiglefin capturés sur le banc Georges et le plateau néo-écossais. Le degré de brassage vertical, indiqué par la différence moyenne annuelle de la densité de l'eau entre 0 et 50 m, a été relativement constant au cours des 20 dernières années.

Le front du plateau et du talus ainsi que le Gulf Stream étaient plus proches du banc Georges en 2000 que les normales à long terme et la concentration de chlorophylle sur le banc a été plus élevée en 2000 qu'en 1999 ou 1998. Les liens entre les conditions océanographiques et l'état des stocks de poissons évalués dans 5Z restent flous et sont encore à l'étude.

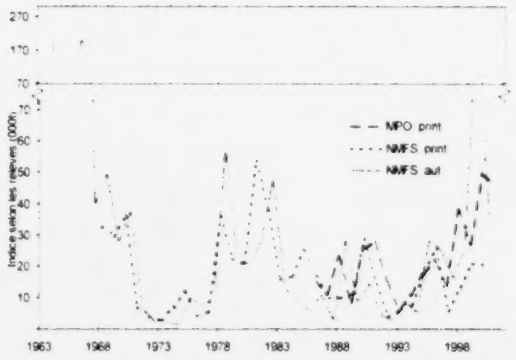
État de la ressource

Les **taux de prises** de la pêche commerciale canadienne lors de sorties effectuées par des chalutiers et palangriers des catégories de tonnage 2 et 3 ont augmenté progressivement depuis 1993. Comme les changements apportés à la réglementation et aux engins ainsi que les méthodes de pêches différentes ces dernières années rendent difficile l'interprétation de la comparaison des taux de prises d'une année à l'autre, on ne s'est pas servi de ces taux comme indices de l'abondance.



Le National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis effectue des **relevés** sur le banc Georges chaque année en automne (octobre) depuis 1963 et au printemps (avril) depuis 1968, tandis qu'au Canada, le ministère des Pêches et des Océans (MPO) effectue un relevé annuel au printemps (février) depuis 1986. Il ressort des relevés les plus récents dans chaque série que la distribution spatiale des prises était comparable à celle des cinq années précédentes. On a observé une abondance d'aiglefins d'âge 1 (classe d'âge de 2000) sur le flanc sud au cours du relevé du MPO.

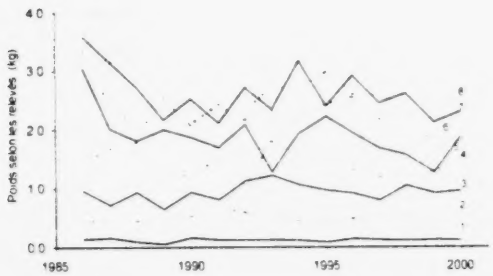
L'indice de la biomasse des âges 3-8 d'après les relevés a culminé à des niveaux records au début des années 1960. Après être descendu à un seuil record au début des années 1970, il a culminé à nouveau à la fin des années 1970, quoiqu'à un niveau moindre, puis encore du milieu à la fin des années 1980, se situant cette fois à environ la moitié du niveau maximal atteint dans les années 1970. La biomasse a augmenté de 1992 à 1996, puis a fluctué quelque peu et a augmenté à nouveau après 1998. La biomasse découlant du relevé d'automne du NMFS en 1999 semble avoir été anormalement élevée, celle de 2000 correspondant mieux aux observations antérieures. Les deux relevés de printemps dénotent un léger déclin.



Les **indices de recrutement des relevés** concernant les âges 0, 1 et 2 révèlent que l'abondance de la classe d'âge de 1998 est la plus élevée depuis l'arrivée de la classe d'âge de 1978. Les classes d'âge de 1996 et 1999 étaient comparables aux classes d'âge de 1983, 1985, 1987 et 1992, dont l'effectif était moyen. Ces classes d'âge se situaient bien en dessous des fortes classes d'âge de 1975 et 1978, de celle de 1962, qui était très forte, et de celle de 1963, qui était exceptionnelle. Le relevé effectué par le MPO en 2001 dénote une forte classe d'âge de 2000, ce qui contraste avec les

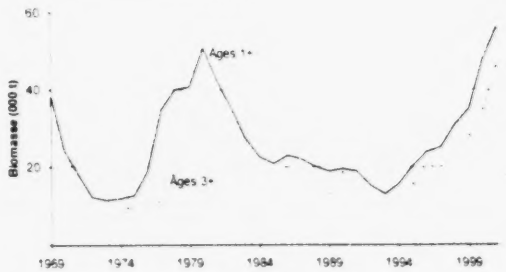
observations des aiglefins d'âge 0 du relevé d'automne du NMFS, qui ne révélaient qu'une abondance modérée.

Quoique les poids selon l'âge parmi les prises des pêcheurs soient plus élevés depuis 1993-1994 en ce qui concerne les poissons des âges 2 et 3, ce qui reflète le changement survenu dans la sélectivité des engins, les **poids selon l'âge** découlant des relevés du MPO ne présentaient aucune tendance persistante.



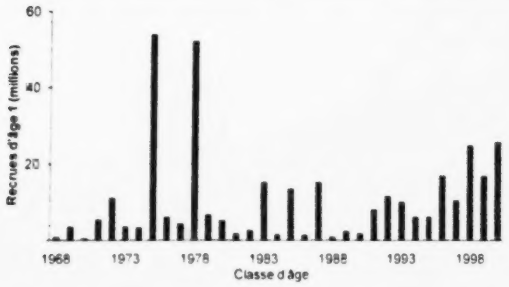
Comme en 2000, les évaluations de l'état du stock reposaient sur une analyse des populations virtuelles (APV) fondée sur les statistiques de débarquement, sur l'échantillonnage effectué parmi les prises commerciales pour en établir la composition selon l'âge et selon le poids, et sur les tendances de l'abondance établies dans trois relevés scientifiques au chalut de fond.

La **biomasse totale de la population** (âges 1+) estimée d'après l'APV n'a cessé d'augmenter après avoir chuté à un seuil quasi historique d'environ 13 000 t en 1993, pour atteindre environ 56 000 t au début de 2001. Cette hausse récente, due à un recrutement meilleur et plus constant, a été renforcée par un accroissement de la survie et une baisse des captures de petits poissons dans la pêche. Depuis la classe d'âge de 1991, aucune classe d'âge n'a compté moins de 5 millions de poissons. Entre les classes d'âge de 1978 et de 1991, 7 des 14 classes d'âge avaient moins de 5 millions de poissons. L'augmentation de la biomasse devrait être soutenue par la classe d'âge de 2000, qui semble au moins aussi bonne que celle de 1998. La tendance de la biomasse des adultes (âges 3+) est comparable à celle des âges 1+ et a augmenté de 25 % de 2000 à 2001, en raison surtout du recrutement de la classe d'âge de 1998.

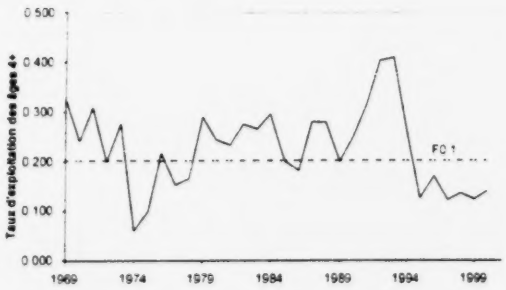


À la fin des années 1970 et au début des années 1980, la biomasse était d'environ 50 000 t, en raison du recrutement des fortes classes d'âge de 1975 et 1978, dont l'abondance a été chiffrée à environ 50 millions. Toutefois, la biomasse a chuté rapidement à nouveau au début des années 1980, car le recrutement subséquent était médiocre et que les deux classes d'âge en question avaient été lourdement exploitées à un jeune âge.

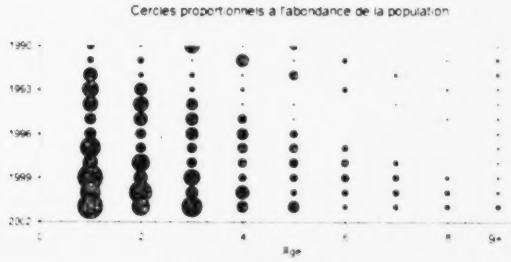
Selon le **recrutement** estimé d'après l'APV, l'effectif des classes d'âge de 1996 et de 1999 est d'environ 17 millions à l'âge 1, ce qui est comparable à l'effectif des classes d'âge de 1983, 1985 et 1987, qui étaient les trois plus fortes classes d'âge en environ 20 ans. Selon les indications préliminaires sur la classe d'âge de 2000, celle-ci serait à peu près égale à la classe d'âge de 1998, qu'on estime être relativement forte (environ 25 millions de poissons), ce qui en fait la plus forte classe d'âge depuis celle de 1978.



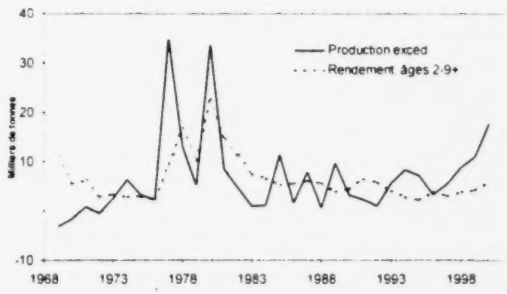
Le **taux d'exploitation** des aiglefins pleinement recrutés des âges 4+ a constamment été inférieur au taux $F_{0,1}$ correspondant (20 %) depuis 1995. Historiquement, les taux d'exploitation ont généralement dépassé le niveau $F_{0,1}$ et ont nettement augmenté entre 1989 et 1993, pour atteindre environ 40 %, soit le plus haut niveau observé. La baisse de la mortalité par pêche ces dernières années s'est traduite par une survie accrue des nouvelles classes d'âge. Le nombre d'aiglefins de la classe d'âge de 1992 ayant survécu jusqu'à l'âge 8 avait plus que quadruplé par rapport à la classe d'âge de 1983, dont l'effectif était comparable, et il était pratiquement le même que celui des classes d'âge de 1975 ou 1978, au-delà de trois fois plus abondantes. Les pêcheurs ayant évité les petits poissons, le nombre de poissons de la classe d'âge de 1998 survivant jusqu'à l'âge 3 est presque aussi important que celui des poissons ayant survécu jusqu'à l'âge 3 parmi la classe d'âge de 1978, dont l'effectif était deux fois plus élevé.



Tant en nombre absolu qu'en pourcentage, la **structure d'âge de la population** offre une large représentation des groupes d'âges, reflétant une amélioration du recrutement et une plus faible exploitation depuis 1995.



Depuis 1993, la **production excédentaire** (hausses de la biomasse dues à la croissance et au recrutement moins les pertes occasionnées par les morts naturelles) a été supérieure au rendement de la pêche, résultant en une augmentation nette. La croissance du poisson est la cause dominante de l'augmentation de la biomasse, mais le recrutement y compte aussi pour beaucoup lors de l'arrivée de plus fortes classes d'âge.

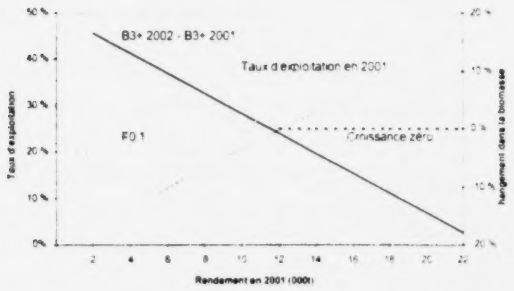


Les évaluations de plusieurs autres stocks révèlent des écarts entre les estimations antérieures et les estimations actuelles de l'état des stocks (tendance rétrospective). La présente évaluation ne souffre pas d'une tendance rétrospective.

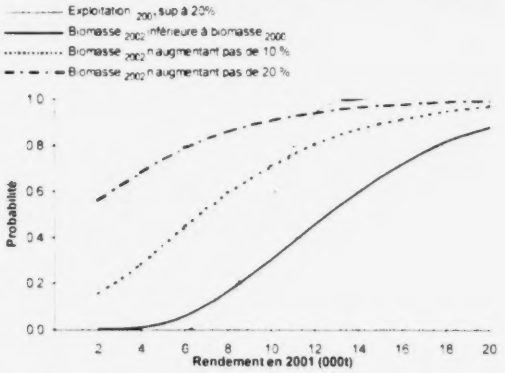
Perspectives

La **projection du rendement total combiné Canada/É.-U.** à un taux d'exploitation correspondant à $F_{0,1}$ en 2001 serait d'environ 9 700 t. Si elle est exploitée à ce niveau en 2001, la biomasse des âges adultes devrait

augmenter quelque peu, passant de 46 500 t à 48 000 t au début de 2002. Comme en 2000, la classe d'âge de 1996 (âge 5) devrait représenter la plus forte proportion du rendement total de 2001, les âges 4 et 3 (classes d'âge de 1997 et 1998) produisant chacun des rendements légèrement plus bas et une contribution combinée de 64 %. Quant aux âges 6, 7 et 8, ils devraient fournir chacun une contribution égale de 7 % et le groupe des âges 9+ une contribution légèrement supérieure (11 %).



Les incertitudes au sujet de l'abondance des classes d'âge transparaissent dans les résultats de la projection. On les a exprimées sous forme de probabilité d'atteindre les niveaux de référence. Par exemple, des prises combinées Canada/É.-U. de 8 000 t en 2001 se traduisent par environ 11 % de probabilité que le taux de mortalité par pêche soit supérieur à $F_{0,1}$ et par une faible probabilité que la biomasse des adultes diminue. À ce niveau, il y a une forte probabilité (60 %) de ne pas atteindre une augmentation de 10 % de la biomasse, et une probabilité encore plus forte (86 %) de ne pas atteindre une augmentation de 20 % de la biomasse. Des prises correspondant à $F_{0,1}$ en 2001 aboutiraient à environ 25 % de probabilité que la biomasse des adultes diminue.



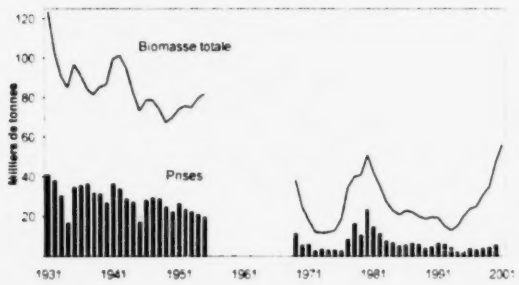
Ces incertitudes dépendent de l'ensemble d'hypothèses associé au modèle et des données utilisées dans les analyses. Quoique les hypothèses en question aient été jugées les plus pertinentes, il peut y en avoir d'autres qui soient plausibles. Les calculs ne tiennent pas compte de l'incertitude due aux variations dans le poids selon l'âge, dans le recrutement partiel à la pêche et dans la mortalité naturelle. Ils ne tiennent pas compte non plus des erreurs systématiques dans les données fournies ou de la possibilité que le modèle ne reflète pas suffisamment la dynamique du stock. Les profils de risque donnent une idée générale des incertitudes connexes et peuvent aider à évaluer les conséquences d'autres mesures.

Considérations de gestion

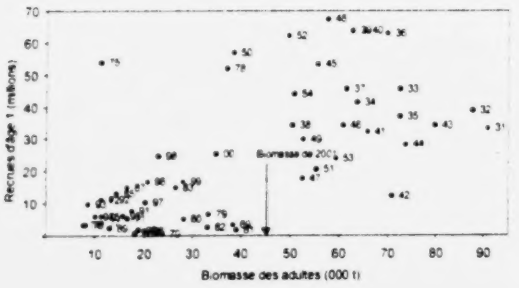
On s'attendait à ce que le quota canadien de 5 400 t en 2000 se traduise par un risque négligeable que le niveau $F_{0,1}$ soit dépassé et une probabilité d'environ 85 % que le stock connaisse une croissance de 20 %. Les prises canadiennes en 2000 ont été très proches du quota et elles se sont soldées par un taux d'exploitation d'environ 14 % et une augmentation de la biomasse des adultes d'environ 25 % de 2000 à 2001.

D'après les données disponibles, on a pu déterminer approximativement la composition des prises selon l'âge pour les unités 5Zj et 5Zm. Cela a permis de

reconstituer une analyse indicative de la population pour la période 1930-1955, pour comparer la productivité. Les prises totales des années 1930 aux années 1950 oscillaient entre 15 000 t et 40 000 t, se situant en moyenne à environ 25 000 t. Les prises ont probablement atteint des niveaux records, d'environ 60 000 t, au début des années 1960. Depuis le début des années 1970, les prises ont été notablement plus basses, fluctuant en général entre 5 000 t et 10 000 t. Bien que la biomasse ait augmenté et se situe au niveau le plus élevé en environ 30 ans, elle reste inférieure à la biomasse moyenne de 1930-1955, période où la productivité était plus élevée.



La tendance du recrutement révèle que la probabilité d'avoir une forte classe d'âge est bien plus basse quand la biomasse des adultes est inférieure à environ 40 000 t. Depuis 1969, seules les classes d'âge de 1975 et de 1978 ont connu une abondance supérieure à la moyenne des classes d'âge observées pendant la période 1930-1955.



L'examen du rapport recrues-biomasse de reproducteurs semble indiquer que, pendant plusieurs années au cours de la décennie 1980, la survie jusqu'à l'âge 1 a peut-être été inférieure à la norme. Le taux actuel de survie paraît comparable à celui des décennies 1930 à 1950, ce qui semble confirmer qu'une augmentation de la biomasse pourrait se traduire par une hausse du recrutement.

Le taux d'exploitation et la biomasse peuvent servir à comparer les conséquences d'autres rendements de la pêche. C'est ce qu'illustrent les projections présentées ci-dessus. D'autres **attributs** comme le recrutement, la structure des âges et la distribution spatiale reflètent des fluctuations possibles dans le potentiel de reproduction et peuvent être utilisés pour nuancer les points de référence et le risque acceptable. Quoique les conditions se soient améliorées, si on considère tous les attributs il faut encore continuer de rétablir le stock; une certaine modération est donc de mise.

On a établi un sommaire des pourcentages de la biomasse des poissons des âges 3-8 dans la partie canadienne de 5Zjm d'après les trois relevés de ces dernières années. Durant le relevé d'automne (octobre) du NMFS, la quasi-totalité de la biomasse se trouvait du côté canadien. Durant le relevé de printemps (février) du MPO, la majeure partie de la biomasse se trouvait aussi du côté canadien, quoique en moindre proportion en 1992, 1993 et 2000. Durant le relevé de printemps (avril) du NMFS, le pourcentage de la biomasse du côté canadien était, comme à l'accoutumée, inférieur, mais les résultats étaient plus variables.

Pourcentage de la biomasse en eaux canadiennes

Année	MPO Févr.	NMFS Avril	NMFS Oct.
1992	66	78	100
1993	67	42	99
1994	99	100	100
1995	98	59	100
1996	95	17	100
1997	90	91	100
1998	100	68	100
1999	98	41	100
2000	78	41	100
2001	96	S/O	S/O

Dans la pêche canadienne du poisson de fond, la morue et l'aiglefin sont souvent capturés ensemble. Toutefois, leur **capturabilité** diffère et ils ne sont pas nécessairement capturés en quantité proportionnelle à leur abondance relative. Compte tenu des méthodes de pêche actuelles, l'exploitation de l'aiglefin au niveau $F_{0.1}$ pourrait nuire aux efforts de rétablissement du stock de morue.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec : S. Gavaris ou L. Van Eeckhaute
Division des poissons de mer
Station biologique de
St. Andrews
531, chemin Brandy Cove
St. Andrews (N.-B.) E5B 2L9

Tél. : (506)529-5912
Fax : (506)529-5862
Courriel :
GavarisS@mar.dfo-mpo.gc.ca
Van-EeckhauteL@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Page, F. H., R. Losier, K. Drinkwater, B. Petrie, G. Harrison, and D. Sameoto. 2001. Overview of Physical and Biological Oceanographic Conditions on Georges Bank. MPO, SCES. Doc. rech. 2001/066.

Van Eeckhaute, L., and S. Gavaris. 2001. Assessment of haddock on eastern Georges Bank. MPO, SCES Doc. rech. 2001/069.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN : 1480-4921

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2001. Aiglefin de l'est du banc Georges. MPO - Sciences, Rapport sur l'état des stocks A3-08(2001).